NEDERLANDSCHE PLANTENZIEKTENKUNDIGE (PHYTOPATHOLOGISCHE) VEREENIGING

TIJDSCHRIFT OVER PLANTENZIEKTEN

ONDER REDACTIE VAN

IR. N. VAN POETEREN, PROF. DR. W. K. J. ROEPKE EN PROF. DR. JOHA WESTERDIJK

39e Jaargang | 2e aflevering | Februari 1933

PROEVEN TER BESTRIJDING VAN CLADOSPORIUM CUCUMERINUM ELL. ET ARTH. IN BAK-KOMKOMMERS

DOOR

IR. G. K. DIJKSTRA

In den loop van 1931 werd op den Proeftuin „Z.H.-Glasdistrict" te Naaldwijk de bestrijding van *Cladosporium cucumerinum Ell. et Arth.*, het vruchtvuur van de komkommer, in twee richtingen beproefd, nl. 1e. door verhooging der temperatuur van den bak-grond en 2e. door grondontsmetting met chemische praeparaten.

I. TEMPERATUURONDERZOEK

a. Literatuur- en praktijkgegevens. — Uit de literatuur (4) bleek ons, dat de optimum-temperatuur voor den groei van *Cladosporium cucumerinum* ongeveer 21° C. is, terwijl deze voor de komkommerplant ± 26° C. bedraagt. Zoodra dus de temperatuur der omgeving boven 21° C. stijgt, is dit ten gunste van de komkommer en ten nadeele van *C. cucumerinum*. Het omgekeerde is het geval bij daling beneden die temperatuur. Een bevestiging hiervan vinden wij in de praktijk, waar men ook tot de ervaring gekomen is, dat perioden van koud weer het optreden van vruchtvuur begunstigen. Er doet zich nu de vraag voor: Op welke wijze kan men in komkommerbakken een lage temperatuur tijdens het groeiseizoen het beste vermijden?

Bij vergelijking van de temperatuur in een door warm water, met die in een door paardemest verwarmde bak, bleek (4, pag. 46) het volgende:

Komkommerbak (warmwater): Deze dubbele bakken werden verwarmd met een 2 duims-buisleiding in den grond en gedurende

den vorst met een $1\frac{1}{4}$ duims-leiding in de nok van den bak. De temperatuur werd in de eerste decade van Maart 1929 minstens op 15° C., in de 2e en 3e decade op 11,1° C. gehouden, terwijl in April de temperatuur tot 8,9° C. en 8,8° C. daalde.

Komkommerbak (*paardemest*): Hier was de 1e decade (1 April werd gepoot) het koudst, nl. gemiddeld 17° C., terwijl op 6 April de luchttemperatuur tot 0° C. daalde, dit moet slechts een moment zijn geweest, aangezien de planten er niet van geleden hadden. De maximum temperatuur was hier aanmerkelijk hooger dan in den „warmwaterbak"; terwijl de minimum temperatuur in het begin lager was. Ook de schommeling van de grondtemperatuur was wel grooter, terwijl hier toch nog bovendien matten werden gebruikt.

In het laatste geval is men veel meer van het weer afhankelijk, daar het broeien van de paardemest direct verband houdt met de buitentemperatuur. De gemiddelde temperatuur steeg hier (van 17°–26° C.) met de toenemende buitentemperatuur (van 5°–17° C.).

De groei in de met warm water verwarmde bakken (pag. 47) was veel sterker, wat vermoedelijk zijn oorzaak hierin vindt, dat de temperatuursgrenzen niet zoover uit elkaar liggen.

In de door warm water verwarmde bakken trad geen, of althans zeer weinig vruchtvuur op, in de paardemestbakken ook niet veel, doch bij verschillende kweekers meer. Het vorige jaar was eveneens geconstateerd, dat bij verwarming door warm water practisch geen vruchtvuur optrad.

b. Aanleiding tot het nemen van proeven.

In 1931 werd door vele kweekers geklaagd over beschadiging door vruchtvuur, wat niet te verwonderen was, omdat het weer er herhaaldelijk toe medewerkte; in kunstmatig verwarmde bakken trad het echter, evenals in kassen, zoo goed als niet op.

Wij mogen dus wel aannemen, dat de door Cladosporium cucumerinum veroorzaakte schade bij kunstmatige bakverwarming tot een minimum gereduceerd kan worden. Het is echter de vraag, of de toepassing van een systeem van kunstmatige verwarming in alle gevallen economisch te verdedigen is.

Daarom was het van belang na te gaan in hoeverre het euvel door een flinke vermeerdering der hoeveelheid paardemest bestreden kon worden. Het zou nl. kunnen zijn, dat men dan minder last van temperatuursschommelingen ondervindt.

(Terloops wijzen wij hier nog op de mogelijke beteekenis van verschillende afvalproducten en van het stadsvuil als broeimateriaal. Dit laatste kost vrijwel niets en zou volgens verschil-

lende kweekers goed broeien. Maar weet echter niet, hoe de grond op deze vaak heterogene massa ten slotte zal reageeren.)

Slechts wanneer over een en ander zekerheid bestaat, kan men een vergelijking maken tusschen de verschillende verwarmingssystemen (natuurlijke en kunstmatige) en een rentabiliteitsrekening opstellen.

c. Eigen werk. — Half April werd (Noord-Zuid) een dubbele bak aangelegd van in totaal 72 ramen, die door houten tusschenschotten, welke tevens 15 cm diep den grond in gingen, in zessen werd verdeeld. De afdeelingen kregen verschillende hoeveelheden paardemest, terwijl in duplo werd gewerkt.

Bij A en A^1 werd de mestgeul 18 cm diep, en 36 cm breed.
„ B „ B^1 „ „ „ 27 „ „ „ 54 „ „
„ C „ C^1 „ „ „ 36 „ „ „ 72 „ „

De volgorde der afdeelingen was: A, B, C, A^1, B^1, C^1.

De komkommers van de soort „Spot Resisting" werden begin Mei geplant en later op de gewone wijze gesnoeid, gelucht, enz.

De temperatuur van den grond werd tweemaal per dag, 's morgens om acht uur en 's namiddags om twee uur (zonnetijd) opgenomen en wel op een diepte van 15 cm. Dit geschiedde bij A, B en C aan de Oosthelft, bij A^1, B^1 en C^1. Ook werd op een plaats in het midden van den bak de luchttemperatuur met de minimum-index bepaald.

Den 20sten Mei werden alle planten door middel van een vaporisator geïnfecteerd met een sporen-emulsie van een reincultuur van C. cucumerinum (betrokken van het „Bureau voor Schimmelcultures" te Baarn). Op 1 en 8 Juni werd de infectie herhaald.

De gemiddelde cijfers der temperatuur-waarnemingen van 7 Mei tot 1 Aug. zijn in de Tabellen 1 t.m. 4 vervat.

Tabel 1.

GRONDTEMPERATUUR (°C.), 8 A.M., 1931

Periode	A	B	C	A′	B′	C′
7/5 t.m. 17/5	18,48	19,28	19,59	17,79	19,67	19,70
18/5 „ 28/5	19,03	19,31	19,24	18,35	19,29	19,53
29/5 „ 8/6	17,85	18,43	18,33	18,26	18,37	17,61
9/6 „ 19/6	18,39	19,48	19,09	18,38	19,26	19,90
20/6 „ 30/6	18,06	18,42	18,81	18,83	19,27	18,42
1/7 „ 8/7	18,13	18,93	18,93	18,89	19,42	19,19
9/7 „ 18/7	17,89	17,90	17,89	19,24	19,36	18,28
19/7 „ 31/7	18,03	18,01	18,41	20,10	19,38	19,30
Gemidd. van 7/5 t.m. 31/7	18,23	18,72	18,79	18,73	19,25	18,99

TABEL 2.

GRONDTEMPERATUUR (° C.), 2 P.M., 1931

Periode	A	B	C	A′	B′	C′
7/5 t.m. 17/5	21,86	23,92	24,21	20,81	22,45	23,56
18/5 „ 28/5	23,59	22,19	23,40	21,51	23,47	23,65
29/5 „ 8/6	20,33	20,71	20,63	20,15	19,35	20,29
9/6 „ 19/6	21,51	21,80	22,29	20,26	22,02	22,12
20/6 „ 30/6	21,34	21,36	22,03	22,11	20,75	22,06
1/7 „ 8/7	20,60	21,18	20,91	20,29	20,55	21,34
9/7 „ 18/7	20,15	19,78	19,09	20,42	20,88	22,30
19/7 „ 31/7	20,89	20,55	21,13	21,44	21,70	22,28
Gemidd. van 7/5 t.m. 31/7	21,28	21,44	21,71	21,37	21,36	22,20

TABEL 3.

GRONDTEMPERATUUR (°C.), GEMIDDELDE VAN 8 A.M. EN 2 P.M. 1931

Periode	A	B	C	A′	B′	C′
7/5 t.m. 17/5	20,17	21,60	21,90	19,30	21,06	21,63
18/5 „ 28/5	21,31	20,70	21,32	19,93	21,38	21,09
29/5 „ 8/6	19,09	19,57	19,53	19,21	18,86	18,95
9/6 „ 19/6	19,95	20,64	20,69	21,32	20,64	21,01
20/6 „ 30/6	19,70	20,39	20,42	20,47	20,01	20,24
1/7 „ 8/7	19,33	19,80	19,86	19,68	19,91	19,88
9/7 „ 18/7	19,02	18,84	18,49	19,83	20,12	20,29
19/7 „ 31/7	19,46	19,28	19,77	21,27	20,54	21,79
Gemidd. van 7/5 t.m. 31/7	19,75	20,08	20,25	20,05	20,31	20,60

TABEL 4.

LUCHTTEMPERATUUR (°C.), 1931

Periode	8 a.m.	Nacht-min.	2 p.m.	Dag-min.	gemid. van 8 a.m. en 2 p.m.	Gemid van nacht- en dagmin.
29/5 t.m. 8/6	19,3	13,7	25,2	18,3	22,3	16,0
9/6 „ 19/6	23,8	15,7	28,0	21,1	25,9	18,4
20/6 „ 30/6	22,1	14,9	28,5	22,1	25,3	18,5
1/7 „ 8/7	20,7	15,3	25,6	19,0	23,1	17,1
9/7 „ 18/7	20,6	16,3	27,8	20,5	24,2	18,4
19/7 „ 31/7	21,9	16,4	28,3	21,2	25,1	18,8
Gemidd. van 29/5 t.m. 31/7	21,3	15,4	27,2	20,4	24,3	17,9

De verschillen in grondtemperatuur, ten gunste van een toenemende hoeveelheid paardemest, blijken slechts gering te zijn, zoodat het niet voor de hand ligt, om aan te nemen, dat zij het verloop der infectie belangrijk zouden beinvloeden.

Wat de ziektetoestand der planten betreft, deze bleken alle in meerdere of mindere mate ziek te worden, zonder dat bij de verschillende afdeelingen regelmaat viel op te merken. Waar het vruchtvuur eenmaal in zat, breidde het zich gemakkelijk uit. Hieruit volgt, dat de grootere hoeveelheden paardemest nòch de primaire (in dit geval de opzettelijke besmetting), nòch de secundaire infectie konden verhinderen.

Dat de secundaire infectie een groote rol speelt, kwam ook bij het oogsten der komkommers tot uiting. Het aantal gezonde vruchten was nl. zeer gering (zie de volgende tabel). Toch werden de grootste aantallen gezonde komkommers gevonden in de afdeelingen met de meeste paardemest. Waaraan wij dat moeten toeschrijven, is zonder meer niet te zeggen. Mogelijk houdt het verband met de groei-versnellende werking der grootere hoeveelheden paardemest. Dat deze zich voordeed, blijkt uit onderstaande tabel, die de aantallen geoogste komkommers uit de verschillende afdeelingen toont.

TABEL 5

AANTAL GEOOGSTE KOMKOMMERS, 1931

Datum	A		B		C		A'		B'		C'	
	tot.	gez.	tot.	gez.	tot.	gez.	tot.	gez.	tot.	gez.	tot.	gez.
17/6	—	—	1	—	1	—	—	—	3	—	1	—
19/6	3	—	3	—	2	—	4	—	1	—	6	—
24/6	9	—	5	1	8	1	3	—	9	—	9	—
1/7	14	—	18	4	24	4	18	—	22	—	33	—
8/7	23	—	28	2	31	—	12	—	16	—	24	17
15/7	24	—	29	1	37	2	25	—	22	—	36	2
22/7	30	2	30	2	19	1	25	—	27	—	28	—
Totaal ...	103	2	114	10	122	8	87	—	100	—	137	19

Met ziet hieruit, dat de aantallen uit A, B, C, resp. A^1, B^1, C^1 geoogste komkommers een opklimmende reeks vormen, en ook, dat de oogst door de toenemende hoeveelheden paardemest iets vervroegd wordt.

II. Grondontsmetting met chemische praeparaten

a. Literatuur- en praktijk-gegevens.

De vragen, die zich bij het bestrijden van plantenziekten langs chemischen weg voordoen, zijn deels van biologischen, deels van economischen aard. Men kan hen als volgt samenvatten:

1. Is tegen de te bestrijden ziekte met chemische middelen iets te bereiken?
2. In welke periode en op welk materiaal moeten de middelen, in verband met de cultuur eventueel toegepast worden?
3. Welk middel is afdoende?
4. In welken vorm, in welke hoeveelheid en concentratie moet het aangewend worden?
5. Hoe hoog is de prijs van het middel en welke zijn de aanwendingskosten?

Voor de bestrijding van *C. cucumerinum* in bakkomkommers zullen deze vijf punten dus ter sprake moeten komen.

Met chemische middelen is tegen *C. cucumerinum* zeer zeker iets te bereiken (5). Het sproeien der komkommerplanten met oplossingen van chemicaliën tijdens het groeiseizoen, wanneer de ziekte aanwezig is, heeft echter weinig succes opgeleverd (4). Meer kans op succes heeft men daarentegen, wanneer men na afloop der cultuur den bakgrond, het houtwerk, benevens het glas, met chemicaliën desinfecteert.

Men moet dus: 1e. den zwam in den bodem dooden; 2e. Het eerstvolgend gewas mag geen schade van het desinfectiemiddel ondervinden; 3e. De aanwendingskosten moeten zoo laag mogelijk zijn.

Hieruit volgt, dat gezocht moet worden naar de kleinste dosis, waarbij de zwam nog juist totaal in den bodem gedood wordt (de „dosis curativa", 5, pag. 60). Daarna moet blijken of deze dosis door de te poten komkommerplanten zonder nadeel verdragen wordt.

In het gunstigste geval is de „dosis tolerata" (d.i. die, welke nog juist niet schadelijk is voor de planten) een grootere dan de „dosis curativa".

Is de „dosis tolerata" kleiner dan de „dosis curativa", dan is het middel — zoo niet onbruikbaar — slechts onder bepaalde omstandigheden toe te passen.

Hierbij is de tijd, verloopende tusschen het ontsmetten en het poten van groote beteekenis. Vooral de regenval gedurende dien tijd kan een belangrijke factor zijn.

Zoo is er veel voor te zeggen, de ontsmetting direct na het beeindigen der komkommerteelt toe te passen, waarbij men dan

rekening moet houden met een eventueele beschadiging van gewassen als peen, sla of kool, die in het najaar op de komkommer volgen. In het voorjaar daarentegen is het door de snelle vruchtopvolging meestal onmogelijk een rationeele bodemontsmetting uit te voeren.

Dat het opsporen van de meest gewenschte dosis een tijdroovend werk is, spreekt vanzelf. Wanneer men de omstandigheden kiest, zooals deze zich in de praktijk voordoen, heeft men als eerste bezwaar, dat men aan een bepaald seizoen gebonden is, waarin van het gewas (in ons geval: de komkommer) slechts één oogst gewonnen wordt. Als regel past men bovendien nog vruchtwisseling toe; het glas komt nl. hoogstens eens in de twee jaar op het zelfde komkommerperceel. Om het resultaat van grondontsmetting te constateeren, moet men dus vaak langen tijd wachten. Op een proeftuin kan men echter dezen tijd bekorten door meerdere jaren op hetzelfde perceel komkommers te telen. (Bovendien bestaat de mogelijkheid, dat de grondontsmetting vruchtwisseling overbodig maakt.) — Verder kan het resultaat het eene jaar anders uitvallen dan het andere (5, pag. 63). Veel hangt nl. af van den toestand van den grond tijdens de ontsmetting, b.v. van het watergehalte en den aard van het oppervlak. Ook de specifieke eigenschappen van den grond, als absorptief vermogen, structuur, doorlatendheid zijn van beteekenis. Daarnaast zal het doordringend vermogen der middelen ongetwijfeld verschillen; waarmee rekening moet worden gehouden bij het desinfecteeren tot op een bepaalde diepte.

Zoo schrijft Von Bronsart (1, pag. 39) over Uspulun: „Im ganzen scheint es, als sei es besser, das Uspulun in trockenem Zustand anzuwenden, sei es, dasz man es auf den Boden streut und unterhackt, sei es, dasz man es mit dem Boden vermischt. Beim Gieszen mit Uspulunlösung wird wahrscheinlich das Uspulun durch die obersten Bodenschichten zurückgehalten, so dasz die Lösung schon in geringen Bodentiefen ihre Wirksamheit verliert." Wij betwijfelen het echter ten zeerste, dat men op de eerstgenoemde wijze een gelijkmatige verdeeling door den grond verkrijgt. Bovendien zal het in 't groot dan veel te duur worden.

Geheel anders staat het met vluchtige middelen, als b.v. Formaline, die uiteraard veel dieper zullen doordringen. Soms wordt aangeraden, den grond minstens 24 uur lang met natte zakken te bedekken. Dit nu is voor grondontsmetting in het groot, haast ondoenlijk. Beter lijkt ons — zooals wel in Amerika gebeurt — de bedekking met geteerd zeildoek of met aarde, waarbij de grond na 1 à 2 dagen wordt omgewerkt. Ook zou men, om de formalinedampen eenigszins tegen te houden, den grond on-

middellijk na de behandeling oppervlakkig kunnen omspitten.

In het bovenstaande is voldoende naar voren gekomen, dat pas na een uitgebreid onderzoek over meerdere jaren uitgemaakt kan worden, welke middelen, welke concentraties en hoeveelheden ten slotte voor de praktijk de meest bruikbare zijn.

Het ligt echter voor de hand, te trachten dezen tijd te bekorten door het instellen van een *voorloopig onderzoek*. Meer dan een globaal inzicht in de werkzaamheid der toe te passen middelen kan dit ons uiteraard niet geven. De resultaten van het voorloopig onderzoek moeten daarna aan de praktijk getoetst worden.

Op verschillende manieren kan men trachten een inzicht te krijgen in het voor den zwam doodelijke percentage van een desinfectiemiddel:

1e. *Met behulp van plaatculturen.*

Dit is wel de eenvoudigste, doch niet de beste methode om een indruk te krijgen van de werkzaamheid van chemische middelen.

Men kan het beste zure voedingsbodems gebruiken (pruimen- of kersenagar), daar *C. cucumerinum* op de meer alcalische (boonen- of peenagar) langzamer groeit, (4, pag. 64).

De oplossingen der chemicaliën kunnen, wanneer de zwam behoorlijk gegroeid is en sporen heeft gevormd, in fijn verdeelden toestand op de plaat gespoten worden, terwijl men verschillende concentraties kiest.

2e. *Op buiscultures.*

Een andere methode (5, pag. 23) is de volgende: „Op een warm water bad werd moutagar vloeibaar gemaakt; hierin Germisan (resp. Uspulun) opgelost tot een sterkte van 0,2%. Van deze oplossing uitgaande, kon men door verdunnen met andere gesmolten moutagar, lagere percentages verkrijgen. Voor het gemak werd steeds de helft van de vorige cencentratie genomen. Na het steriliseeren werden de buisjes zooveel mogelijk in horizontalen stand gesteld, opdat na het vast worden van de agar, deze een zoo groot mogelijk oppervlak had. Met behulp van een gesteriliseerd penseel werden de sporen van een Petrischaalcultuur over het geheele oppervlak gebracht."

Nadeelen van deze methode zijn: 1e. De vrij groote bewerkelijkheid; 2e. Men bepaalt alleen het dooden der sporen en niet van het mycelium; 3e. Het is niet uitgesloten, dat een middel wegens absorptie door den agar gedeeltelijk onwerkzaam wordt gemaakt.

3e. *In den grond.*

De bepaling van de „dosis curativa" in bloempotten wordt door Pfaeltzer (5, pag. 60 e.v.) beschreven. Hij mengde een Petrischaalcultuur van *C. cucumerinum* door elken bloempot.

(Wij betwijfelen het echter, of men aldus zulk een goede verdeeling van den zwam door den grond krijgt als met een pulverisator). Vier dagen na het infecteeren werd elke pot met 50 cc. desinfectans begoten. (Later nam hij 100 cc. per pot, welke hoeveelheid ons nòg te weinig voorkomt om een algeheel doordringen te verkrijgen.) Den volgenden dag werden uit iederen pot kleine grondmonsters genomen en per bloempot 6 gedesinfecteerde zaden uitgelegd. Van de grondmonsters schudde hij 1 c.c. aarde met 10 c.c. water. Daarna werd 100× verdund en 5 c.c. hiervan met nog vloeibare kersagar van ± 40° C. over 5 Petrischalen verdeeld. Vervolgens werd de groei van C. cucumerinum op deze schalen nagegaan.

Op pag. 63 schrijft hij: „De onderzochte hoeveelheid grond is voor nauwkeurige bepalingen te gering, maar zoolang de grond een zoo onbekende en onbepaalbare substantie voor ons blijft, zijn nauwkeuriger bepalingen ook niet steekhoudend" (maar dan *zijn* ze ook niet nauwkeuriger!).

b. Aanleiding tot het nemen van proeven.

Wij zouden te uitvoerig worden, wanneer wij de resultaten, behaald met de in *a* genoemde methoden ter bepaling der „dosis curativa" hier gingen behandelen.

Zij zijn aanleiding geweest om zelf eenige proeven te nemen, die hieronder besproken zullen worden.

c. Eigen werk.

1. *Plaatcultuur-methode.* — Een reeks van gesteriliseerde Petrischalen werd gevuld met pruimenagar. Na afkoeling werd hierop geënt met een reincultuur) van *C. cucumerinum* (welke betrokken was van het „Bureau voor Schimmelcultures" te Baarn). Nadat de zwam flink gegroeid was, werden de platen bespoten met ongeveer eenzelfde hoeveelheid van verschillende percentages van diverse desinfectie-middelen, waarbij getracht werd alles te raken. Daar het mycelium van *C. cucumerinum* nog al vettig is, gaf het bevochtigen in een deel der gevallen moeilijkheden. De vloeistof-hoeveelheden mochten niet te groot zijn, daar anders het gevaar bestond, anaërobe omstandigheden te scheppen.

Gewerkt werd met de stoffen: *Formaline*, „*Uspulun*" en „*Surrol*" (dit handelspraeparaat is een oplossing van kalium-trithiocarbonaat (K_2CS_3), dat door kooldioxyde en water in den bodem zwavelkoolstof en zwavelwaterstof levert.

De platen werden bespoten met:

Formaline: 0,1; 0,2; 0,3; 0,4% formaldehyde-oplossing = resp. 0,25; 0,50; 0,75 en 1% handelsformaline).

Surrol: 0,5; 0,75; 1,0 en 1,5% (van de handelsoplossing, welke 38% K_2CS_3 bevat).

Uspulun: 0,5; 0,75; 1,0; en 1,5% (gewichtsprocenten).

Na een paar dagen werd de zwam overgeënt op een cultuurbuis met pruimenagar. Het resultaat was als volgt:

Formaline: 0,1 en 0,2% → groei
0,3 en 0,4% → geen groei.

Surrol: } 0,5, 0,75, 1,0 en 1,5% groei.
Uspulun: }

Het is zeer de vraag of Surrol op een agarplaat voldoende ontleed wordt om tegen den zwam werkzaam te zijn.

Met beide laatstgenoemde stoffen werd de proef voortgezet, waarvan het resultaat op de plaat zelf beoordeeld werd:

Surrol:	*Uspulun:*
1,75% → groei	1,5 % → groei
2 % → ,,	1,75% → geen groei
2,5 % → ,,	2 % → eenige groei
3 % → uiterst weinig groei	2,5 % → geen groei

Op grond van deze proeven kan geen conclusie getrokken worden over de concentratie van ,,Surrol'' en ,,Uspulun'', die voor het dooden van *C. cucumerinum* vereischt worden.

Wat Formaline betreft, bleek 0,3% (en zeker 0,4% = 1% handelsformaline) hiervoor voldoende te zijn.

2e. *Grond als medium.*

Aangezien de resultaten, verkregen met de plaatcultuurmethode gedeeltelijk onbevredigend waren, werd uitgezien naar een methode, waarbij de omstandigheden meer in overeenstemming met de werkelijkheid zouden zijn. Daarom werd als medium voor besmetting en ontsmetting ,,grond'' gekozen, terwijl de werkzaamheid der middelen beoordeeld werd aan de mate van aantasting van jonge komkommerplanten door *C. cucumerinum.*

Voor dit doel werden den 25sten Maart 1931 12 kistjes met komkommergrond (elk kistje bevatte een hoeveelheid voldoende voor 3 potten) geïnfecteerd met een sporen-emulsie, afkomstig van een reincultuur van *C. cucumerinum.* (De besmetting vond met behulp van een vaporisator plaats). De kistjes bevonden zich in een koude druivenkas.

Op 28 en 30 Maart en 1 April werd de infectie herhaald.

Den 28en Mei werd de grond in de kistjes gedesinfecteerd met de volgende chemische praeparaten, waarbij per kistje 1 Liter vloeistof van elk percentage door den grond werd gemengd:

Formaline: 0, 1, 2 en 3% handelsformaline (bevattende resp. 0,0; 0,4; 0,8 en 1,2% formaldehyde).

Kerol (een carbolineumpraeparaat): 0,0; 0,5; 1,0 en 1,5%.
Uspulun: 0,0; 1,5; 3,0 en 4,5%.

Den 23en Juni werd de grond uit de kistjes in potten gedaan, terwijl de vooraf opgekweekte komkommerplanten van ruim twee weken oud er tegelijk in gepoot werden.

Voor vergelijking en contrôle werden, op laatstgenoemden datum, 6 planten in potten met onbesmetten, naast 7 met onmiddellijk van tevoren besmetten komkommergrond gepoot.

Na tien dagen bleken *alle* 7 plantjes in den besmetten grond aangetast te zijn. Zij vertoonden op het hypocotyle lid bij den grond een min of meer langgerekte of onregelmatig gevormde inzinking (*zie fig. 1 en 2*). Soms knikte de stengel bij zoo'n plek om. Op de aangetaste stengels kon *C. cucumerinum* na één dag vochtig leggen worden aangetoond.

De plaatjes van den onbesmetten grond waren geen van alle aangetast.

De mogelijkheid van een primaire aantasting vanuit den grond is hiermede bewezen (vergl. 5; pag. 66).

Wat de planten uit de reeks ,,besmette en daarna ontsmette grond'' betrof, deze waren alle gezond gebleven. Daar de oorzaak hiervan ons niet duidelijk was, werd een herhaling der proef gewenscht geacht.

Den 10en Juli werden wederom 12 kistjes met grond d.m.v. een handpulverisator besmet met sporen van *C. cucumerinum* daarna direct ontsmet met:

Formaline (1 l per kistje): 0; 1; 2 en 3% (zie boven).
Surrol (1 l per kistje): 0,0; 0,5; 1,0 en 1,5%.
Uspulun (1 l per kistje): 0,0; 1,5; 3 en 4,5%.

De kistjes werden nu niet in de kas, doch buiten gezet en met natte zakken bedekt.

Den 21en Juli werden zij in een koude druivenkas geplaatst. De grond werd overgebracht in potten, waarin de komkommerplanten tegelijkertijd gepoot werden.

Van de reeks ,,besmet, daarna ontsmet'' bleven de planten tot 10 Aug. staan. — Het aantal zieke planten vindt men in onderstaande tabel:

Middel	Formaline				Surrol				Uspulun			
Percentage	0	1	2	3	0,0	0,5	1,0	1,5	0,0	1,5	3,0	4,5
Aantal door Clad. cuc. aangetaste planten	1	0	0	0	3	2	0	0	3	0	0 [1]	0 [1]

[1]) Planten door het middel beschadigd.

Bij de hoogere percentages Uspulun trad een aanzienlijke beschadiging der planten op. Eigenlijk werden de planten in de geheele Uspulun-serie met toenemend percentage kleiner en gedrongener. Vooral de wortels ontwikkelden zich slecht en werden bruin; de kleinere bladeren hadden een donkerder tint.

Op *fig. 3* is een „Uspulun"-plant (4,5%) zichtbaar naast een gezonde plant van normale grootte.

Den 9en October werd nogmaals grond in 8 kistjes gedaan: 1e. om na te gaan of de schimmel ook met lagere percentages Uspulun in de potten is te dooden, hetgeen ons met het oog op den prijs van dit middel noodzakelijk toescheen; 2e. om den proef nog met enkele percentages van Surrol te herhalen. Wat Formaline betreft, hadden wij uit de litteratuur en eigen onderzoek voldoende aanwijzingen, dat 1% handelsformaline een gunstig resultaat kan geven.

Op 20 October werden de opgekweekte kiemplanten in potten op het tablet in de proefkas geplaatst. (Jammer genoeg beschikten wij slechts over oud zaad, waarvan de opkomst slecht was, terwijl de temperatuur te laag is geweest. Hierdoor zijn nog verschillende plantjes weggekwijnd.) Het 1e blad was nog uiterst klein. — Den 29en October werd het aantal aangetaste plantjes geteld. (Dat zij werkelijk door C. cucumerinum waren aangetast, kon na één dag vochtig liggen, onder de microscoop worden vastgesteld. De plaatjes vertoonden een gleufje op het hypocotyle lid en knikten allen spoedig om.)

Middel	Surrol			Uspulun [1])				
Percentage	0,0	1,0 [1])	1,5	0,00	0,25	0,50	0,75	1,00
Aantal door Clad. cuc. aangetaste plantjes .	3	1	3	2	0	0	0	0

Het blijkt dus, dat met behulp van de laatst beschreven methode heel goed een inzicht is te krijgen in het voor *C. cucumerinum* doodelijke percentage van een desinfectiemiddel. Door het aantal planten grooter en de intervallen kleiner te kiezen, zal de grens zelfs nauwkeurig zijn te bepalen, hoewel het eene middel zich hiertoe beter zal leenen dan het andere. De gelegenheid ontbrak ons, dit ander te onderzoeken.

Naar aanleiding van de gegevens, verkregen bij het „voorloo-

[1]) Van Surrol 1% en van de Uspulun-serie waren er in totaal van elk percentage slechts 2 plantjes; door de kleine intervallen werd hieraan echter eenigszins tegemoet gekomen.

pig onderzoek", werd besloten de proeven „in het groot" te nemen met:

Formaline: 1% van de handelsoplossing.
Surrol: 1,5% en 3% van de handelsoplossing.
Uspulun: 0,5% (verkregen door oplossen van het praeparaat in poedervorm).

Begin Juni waren reeds twee dubbele bakken (elk van 72 ramen) geïnfecteerd met een reincultuur van *C. cucumerinum*, tengevolge waarvan alle planten ziek werden. Elke dubbele bak was door houten tusschenschotten (die in den grond tot een diepte van ongeveer 15 cm doorliepen) in 9 afdeelingen verdeeld.

Na afloop der teelt (begin October) werden de bakken door het verbranden van zwavel van ongedierte als spint en thrips gezuiverd; de ramen werden in een 5-procents formaline-oplossing gedoopt en daarna op stapel gezet. Nadat de overgebleven paardemest („dommest" genaamd) was weggehaald, werden per raam de volgende hoeveelheden desinfectans gegeven:

Formaline: 5, 10 en 15 l per raam (1,2 m²).
Surrol: 4, 7 en 10 l per raam (1,2 m²).
Uspulun: 4, 7 en 10 l per raam (1,2 m²).

De prijs per kg is van deze praeparaten ongeveer:
Formaline, f 0,40; Surrol f 0,60 à f 0,70, en Uspulun f 9.—.

Indien men het s.g. der oplossingen = 1 stelt, wordt bij de hoogste gift per raam respectievelijk: 6, 20 en 45 cent.

a. De grond werd in een der dubbele bakken vóór het ontsmetten met een vork gelijk gemaakt. Hier werden de formalineafdeelingen ruim een half uur met natte zakken bedekt, waarna de grond ondiep werd omgespit.

Dit werd gedaan om het ergste verlies van formaline in dampvorm tegen te gaan. — De andere afdeelingen werden na de ontsmetting niet omgespit.

b. De grond van den anderen dubbelen bak werd voor de ontsmetting *niet* gelijk gemaakt, doch in den toestand gelaten, zooals deze na 't verwijderen der paardemest was. De formalineafdeelingen werden hier *direct na* het ontsmetten omgespit (niet met natte zakken bedekt), de Surrol- en Uspulunafdeelingen niet.

Resultaten der grondontsmetting in de komkommerbakken.

Het was ons niet mogelijk, deze in den zomer van 1932 persoonlijk na te gaan, zoodat wij hier moeten volstaan met de waarnemingen van anderen te vermelden. Wat de formalineafdeelingen betreft, verscheen een artikel in „De Tuinderij" (6). Mogelijk zal een uitvoeriger beschrijving volgen in het Verslag van den Proeftuin „Z.H.-Glasdistrict" over 1932.

Zooals uit het onderstaande blijkt, zijn *a* en *b* niet afzonderlijk gehouden, doch wat het aantal geoogste komkommers betreft, bij elkaar genomen. Een overeenkomstig aantal ramen van den bak, waarin verleden jaar het temperatuur-onderzoek plaats vond en waarvan de grond niet ontsmet werd, heeft als controle gediend.

De uitkomsten tot 15 Juli waren als volgt:

16 ramen onbehandeld:
210 gave vruchten, 111 met vruchtvuur.

16 ramen 5 l 1% formaline:
319 gave vruchten, 11 met vruchtvuur.

16 ramen 10 l 1% formaline:
319 gave vruchten, 11 met vruchtvuur.

16 ramen 15 l 1% formaline:
337 gave vruchten, 0 met vruchtvuur.

Met 15 l per raam was dus de uitkomst uitstekend.

SAMENVATTING

In de praktijk is gebleken, dat de temperatuur gedurende het groeiseizoen een aanzienlijken invloed heeft op het optreden van het Vruchtvuur van de Komkommer, veroorzaakt door *Cladosporium cucumerinum Ell. et Arth.*

Het kweeken bij een hooge temperatuur (26 à 29° C.) moet als een voldoende bestrijdingswijze voor genoemde ziekte worden beschouwd. Ongetwijfeld zal de temperatuur beter door een systeem van kunstmatige verwarming op peil kunnen worden gehouden, omdat men daarbij betrekkelijk onafhankelijk is van het weer. De komkommerteelt in kassen en in bakken met warmwaterverwarming (stoom-injectie) geeft dan ook — met het oog op deze ziekte — gunstige uitkomsten.

Daar elke kweeker zulk een systeem echter niet onder alle omstandigheden kan toepassen, werd het gewenscht geacht, vast te stellen in hoeverre door een vermeerdering der hoeveelheid paardemest de temperatuur verhoogd en de zwam bestreden kon worden.

De gevonden temperatuursverschillen waren niet groot. Zij konden de uitwerking der opzettelijke infectie en die der secundaire infectie niet merkbaar tegen gaan. Bij gebruik van grootere hoeveelheden paardemest kan een verhindering der primaire infectie vanuit den bakgrond niet verwacht worden.

Wel bleek door gebruik van grootere hoeveelheden paardemest de oogst (aantal gesneden komkommers) vermeerderd en een weinig vervroegd te kunnen worden.

Door opzettelijke besmetting van den grond, werd in potproeven vastgesteld, dat *C. cucumerinum* de komkommerplant vanuit de grond kan aantasten. Dat de primaire infectie in de praktijk inderdaad van den bakgrond, het glas, de raamlijsten en het houtwerk van den bak uitgaat, moet als zeker worden aangenomen.

De bepaling van de voor *C. cucumerinum* doodelijke dosis, kan voor vele antiseptica voldoende nauwkeurig in bloempotten geschieden, mits de hoeveelheid sporen-emulsie — noodig voor de aanvankelijke besmetting van den grond — en de hoeveelheid desinfectans groot genoeg is. Het resultaat wordt hierbij aan de komkommerplanten zelve beoordeeld, terwijl een eventueele beschadiging door het middel tevens kan worden waargenomen.

„Nauwkeuriger" methoden hebben, gezien den wisselvalligen toestand van den grond, weinig waarde.

Bij het voorloopig onderzoek werd gevonden, dat *C. cucumerinum* in den grond te dooden is met 1% handelsformaline (d.i. 0,4% formaldehyde-oplossing) en met 0,5% Uspulun. Over Surrol kan nog niets met zekerheid vermeld worden. De planten waren in het voorjaar in de bakken met een sporenemulsie van *C. cucumerinum* besmet. Na afloop der teelt werd de bakgrond met onderstaande hoeveelheden desinfectans behandeld:

5, 10 en 15 l 1% handelsformaline per raam (1,2 m^2).
4, 7 en 10 l 1,5, resp. 3% Surrol per raam (1,2 m^2).
4, 7 en 10 l 0,5% Uspulun per raam (1,2 m^2).

De *resultaten* der grondontsmetting in de komkommerbakken konden wij niet persoonlijk nagaan. Uit een artikel in „De Tuinderij" bleek ons echter, dat met 15 l 1%-formaline geen enkele der geoogste komkommers door *C. cucumerinum* was aangetast.

(Verdere gegevens zullen mogelijk gepubliceerd worden in het Jaarverslag over 1932 van den Proeftuin „Z.H.-Glasdistrict").

LITERATUUR

1. Bronsart, H. von: Bodenmüdigkeit, ihre Uhrsachen und Bekämpfung. Wissenschaft und Technik des Gartenbaues, Heft 1, 1931.
2. Chupp, Ch. Manual of Vegetable Garden Diseases, New York, 1929.
3. Claassen, C. H. en Hazeloop, J. G.: Leerboek voor de Groenteteelt.
4. Muijzenberg, E. W. B. v. d.: Het vruchtvuur, Cladosporium cucumerinum Ell. & Arth., van de komkommer. Jaarverslag van den Proeftuin „Z.H. Glasdistrict", 1929.
5. Pfaeltzer, A.: Het vrucht- en bladvuur van de komkommer. Proefschrift, Baarn, 1927.
6. Riemens, J. M.: Ontsmetting met formaline. „De Tuinderij" van 2 Sept. 1932.

EXPERIMENTS FOR CONTROLLING CLADOSPORIUM CUCUMERINUM ELL. AND ARTH. ON HOTBED-CUCUMBERS

(ENGLISH SUMMARY)

Temperature has a considerable influence on the damage, caused by *Cladosporium cucumerinum Ell. and Arth.* on hotbed-cucumbers. A constant high temperature (26—29° C.) has been considered to afford a satisfactory control of this disease. The best method of maintaining a high temperature is by means of hot water pipes, the effect of horse dung for heating purposes being in a high degree influenced by weather conditions. However, the application of artificial heating is not in all circumstances possible. Therefore it seemed to be desirable to investigate the effect of the usage of an increased quantity of horse-dung on the temperature of the soil and on the development of the disease.

The differences obtained of soil temperatures were only slight, so that these could not really influence the growth of the fungus.

As a result of artificial inoculation, all cucumber plants were more or less diseased, without any regularity being perceived.

It may neither be expected that by using a increased quantity of horse-dung, the primary infection from the hotbed soil is prevented.

Yet there was a greater number of cucumbers harvested from the plots with increased quantities of horse-dung, and these crops ripened somewhat sooner than the other ones.

By means of artificial inoculation of the soil, it was proved that the cucumber plants can be infected with *C. cucumerinum* from the soil. Undoubtedly the primary infection takes place from the hotbed soil, from the glass and from the frames. The secondary infection, however, plays the most important part in the spreading of the disease.

The determining of the *lethal dose* of desinfectant for *C. cucumerinum* can be performed with sufficient exactness in pots with soil, provided the quantity of spore emulsion and the quantity of desinfectant is sufficient. In this case the result is observed on the cucumberplants themselves, while a possible damage to these plants can also be perceived.

„More exact" methods are of little value, because of the changeable state of the soil.

Fig. 1

Fig. 2

Fig. 3

The experiments have proved that *C. cucumerinum* can be killed in soil with a solution of 0,4% Formaldehyde and 0,5% „Uspulun" (C_6H_3. Cl. OH. HgOH). As to „Surrol" (K_2CS_3), nothing can be mentioned with certainty.

The smallest lethal dose of desinfectant should be determined. After artificial inoculation of the cucumberplants in the early summer, the hotbeds were desinfected in autumn with: (each window, 1,2 m^2).

5, 10 and 15 l of 0,4% Formaldehyde.

4, 7 and 10 l of 1,5% and of 3% „Surrol".

4, 7 and 10 l of 0,5% „Uspulun".

The results of the soil desinfection could not be observed by myself. — As to Formaldehyde the result was:

16 windows untreated: 210 healthy cucumberfruits, 111 with C. cuc.

16 windows 5 l 1% Form.: 319 healthy cucumberfruits, 11 with C. cuc.

16 windows 10 l 1% Form.: 319 healthy cucumberfruits, 11 with C. cuc.

16 windows 15 l 1% Form.: 337 healthy cucumberfruits, 0 with C. cuc.

A more extensive report probably will be published in the „Jaarverslag 1932, van den Proeftuin „Z.H.-Glasdistrict"."

VERKLARING DER AFBEELDINGEN

Plaat II

Fig. 1. Jonge komkommerplanten, aangetast door *Cladosporium cucumerinum*. De witte pijlen geven de aantastingsplaatsen aan.

Fig. 2. Jonge komkommerplant. Hypocotyle lid van dichtbij gefotografeerd. Zieke plek is duidelijk zichtbaar.

Plaat III

Fig. 3. Links: gezonde, jonge komkommerplant. Rechts: klein gebleven plant, die gestaan heeft in grond, gedesinfecteerd met een 4% Uspulun-oplossing.

PROEVEN OVER WATERVERDAMPING BIJ BLADEREN VAN VERSCHILLENDE IEPENSOORTEN

DOOR

Dr. CHR. BUISMAN

Vermoed werd, dat er een verband bestond tusschen de intensiteit van de transpiratie bij verschillende iepensoorten en de vatbaarheid voor de iepenziekte (zie verslag 1931, pag. 17). Daarom trachtten wij de transpiratie per eenheid van bladoppervlakte na te gaan voor verschillende iepensoorten. Het was niet zoo zeer om de absolute hoeveelheid afgegeven waterdamp te doen, als wel om de verhouding van de hoeveelheden afgegeven waterdamp bij verschillende iepen. Wij maakten voor deze proeven gebruik van de cobalt-chloride methode, zooals die door BURTON LIVINGSTONE (16) is uitgewerkt. In cobalt-chloride gedrenkt filtreerpapier is in drogen toestand diep blauw, welke kleur bij toetreden van vocht over vrijwel kleurloos omslaat naar rose. Het is nu mogelijk den tijd te meten, die een bepaald stukje cobalt-chloride papier onder bepaalde omstandigheden noodig heeft, om van blauw rose te worden. Naarmate deze tijd korter of langer is, is per tijdseenheid meer of minder vocht toegetreden. Ten einde zoo nauwkeurig mogelijk de omslag te kunnen bepalen, maakt BURTON LIVINGSTONE naast het cobaltpapier gebruik van standaard papieren. Deze papieren zijn zeer zorgvuldig gekleurd met oplossingen van ferrichloride en ferro-cyaankali, waardoor ze een blauwe kleur aannemen. Bij wisselende vochtigheid blijft de kleur van de standaardpapieren gelijk. Door ze korter of langer tijd in de oplossingen te laten liggen, kan men de kleur lichter of donkerder maken.

Wil BURTON LIVINGSTONE nu nagaan, hoe lang het duurt, vóór een stukje cobalt-chloride papier een bepaalde kleuromslag vertoont, dan legt hij het tusschen twee stukjes standaardpapier, die b.v. diep-blauw en medium-blauw en licht-blauw zijn gekleurd. De drie stukjes papier worden met behulp van dunne zijden pleisters aan boven- en onderkant verbonden, waardoor een driedeelig strookje ontstaat. ( ) De beste maat voor deze strookje is 1,5 cm × 0,5 cm. Het strookje wordt voor het gebruik gedroogd, zoodat de kleur van het cobalt-papier dieper is dan die van het blauwste van de gebruikte standaard-papiertjes; daarna wordt het strookje op het blad gelegd, waarvan men

de verdamping wil bepalen. Door den uit het blad komende waterdamp wordt de kleur van het cobalt-papier steeds lichter. Is het precies van dezelfde kleur geworden als het blauwste standaardpapiertje, dan laat men de „stop-watch" loopen. Op het tijdstip, dat de kleur van het cobaltpapier gelijk is aan die van het standaardpapiertje zet men de stop-watch stil. Op deze wijze bepaalt men den tijd, dien het cobaltpapier in een bepaald strookje noodig heeft om van de kleur van het eene standaardpapiertje naar die van het andere om te slaan. Het gebruikte strookje wordt gedroogd en kan daarna weer dienst doen. Door het strookje achtereenvolgens op verschillende bladeren te leggen, kan men de verhouding van de verdamping van die bladeren nagaan. Het is ook mogelijk, op deze wijze de absolute hoeveelheid afgegeven waterdamp vast te stellen. Daartoe vergelijkt men den duur van de kleuromslag van het strookje, wanneer dit op een blad ligt met die, wanneer het vlak boven een vrij wateroppervlak wordt opgesteld.

Deze cobalt-chloride-papier-methode werd toegepast bij een groot aantal iepensoorten, die alle onder dezelfde omstandigheden groeiden. Zoowel het cobalt-chloride papier als ook de standaardpapieren werden van Burton Livingstone betrokken.

Alle bepalingen werden op denzelfden dag gedaan, ten einde zooveel mogelijk den invloed van schommelingen in de luchtvochtigheid te ondervangen. Bovendien werd de tijdsduur van de kleuromslag bij een bepaald contrôle-blad meermalen gemeten gedurende het verloop van de proef, ten einde na te gaan, of de uitwendige omstandigheden zich ook hadden gewijzigd.

Wat deze proef bij iepen vereenvoudigt, is het feit, dat iepenbladeren alleen aan den onderkant huidmondjes bezitten. Daar de verdamping door de cuticula gering is in verhouding tot die door de huidmondjes, kon worden volstaan met het meten van de verdamping aan den onderkant van de bladeren. Voor de proeven werden jonge, maar geheel vergroeide bladeren uitgezocht. Het strookje werd zooveel mogelijk gelegd tusschen een paar groote zijnerven. Volgens de methode van Burton Livingston werd het op zijn plaats gehouden door een pincet van Cornet, waaraan twee glazen plaatjes waren vastgemaakt. Blad en strookje werden tusschen de glazen plaatjes vastgehouden, waardoor de invloed van atmosferische vochtigheid op het omslaan van de kleur zoo klein mogelijk werd gemaakt.

De resultaten van de proef zijn in onderstaande tabellen opgenomen. Voor het gemak zijn van het contrôle-blad, de gevoelige iepensoorten en de minder of ongevoelige iepensoorten afzonderlijke tabellen gemaakt:

Contrôle-blad	Aantal seconden, noodig voor omslag
Proef nr 1	20, 20, 20
,, ,, 2	20, 20, 15–20
,, ,, 3	20–25, 20–25, 15, 15–20
,, ,, 4	20, 20–25
,, ,, 5	25, 20, 25
,, ,, 6	25, 20, 25, 35, 35–40
,, ,, 7	20–25, 20–25, 20–25

GEVOELIGE IEPENSOORTEN

Soort	Aantal seconden, noodig voor omslag	Opmerkingen
elliptica 1	20, 15, 20, 25, 25–30	2 j. ent.
,, 2	30–35, 35	ouder blad, zelfde boom
americana	20, 20–25, 20–25	onderstam
fulva	30, 25–30, 25–30	2 j. ent.
Bergmanniana .	20, 15–20, 15–20	1 j. ent.
laevis 1	15, 20, 15	onderst. amer. 1 j. ent.
,, 2	40–45, 50, 40–45	onderstam holl.iep 1 j.ent.
glabra nigricans	30, 30, 30	2 j. ent.
holl. klemmeri 1	15, 20, 30, 35, 40	,, ,,
,, ,, 2	30, 25, 20–25, 25–30	,, ,,
japonica 1	20, 20, 35, 65	,, ,,
,, 2	30–35, 40–45, 40–45, 35-40	zelfde boom als 1, 2 j.
glabra cucullata	60, 60, 80, 80	2 j.
bonte iep 1	10, 10, 10, 10	,, ,,
,, ,, 2	40, 35, 30–35	zelfde boom als 1, 2 j.
serotina	50, 40–45, 35, 45	2 j.
crassifolia	35, 40, 35–40	,, ,,
proc. Berardi ..	20, 20–25, 20–25	,, ,,
proc. viminalis .	15, 10–15, 10–15	,, ,,

MINDER GEVOELIGE EN ONGEVOELIGE SOORTEN

Soort	Aantal seconden, noodig voor omslag	Opmerkingen
pumila	40, 35, 30–35	1 j. ent.
pumpinn. ram. 1	20–25, 20–25, 25–30	2 j. ,,
,, ,, 2	25, 20, 10, 10, 10–15	2 j. ,,
macrocarpa ...	15, 15, 20, 15–20, 20	2 j. ,,
Wilsoniana	20, 20, 45, 30–35, 40	2 j. ,,
parvifolia	10–15, 15–20, 15	2 j. ,,
Karagatch elm 1	10, 10, 10	2 j. ,,
,, ,, 2	15, 15, 15–20	2 j. ,,
,, ,, 3	20–25, 20, 25	2 j. ,,
holl. vegata	20, 15–20, 20	2 j. ,,
lac. nikkoense..	40–45, 40, 30, 25, 30, 30	2 j. ,,

De resultaten, verkregen bij het contrôle-blad, zijn vrij eenvormig. Daaruit is te zien, dat de omstandigheden in den loop van den dag weinig waren veranderd. De resultaten bij de andere boomen loopen daarentegen vrij sterk uiteen. Soms werd opgemerkt, dat de verdamping afnam, wanneer een strookje dikwijls achter elkaar op dezelfde plaats van het blad werd gelegd. (B.v. Contrôle 6, japonica 1, glabra cucullata, Wilsoniana). Het omgekeerde kwam echter ook voor (pumila, pumila pinn. ramosa 2). Overigens kan van enkele afwijkingen misschien een verklaring worden gegeven. Zoo werd de tweede bepaling bij U. elliptica gedaan bij een ouder blad aan denzelfden tak dan het blad, dat voor de eerste bepaling diende. De verdamping van het oudere blad is kleiner. De eerste bepaling bij U. laevis betrof een plant, die als onderstam had U. americana, de tweede een plan, die als onderstam had den Hollandschen iep. Nu is U. americana geschikt als onderstam voor U. laevis, de Hollandsche iep niet. In het eerste geval vinden we een vlugge, in het tweede een langzame verdamping.

Natuurlijk moet men, om een beeld te krijgen van de verdamping, ook rekening houden met de bladgrootte en het aantal bladeren. Vergelijken we echter de getallen voor de verdamping, zooals die in de takken zijn aangegeven, van gevoelige soorten met die van ongevoelige, die, wat bladoppervlakte betreft, met elkaar vergeleken kunnen worden, dan zien we geen in 't oog loopende verschillen. Een verband tusschen mindere gevoeligheid voor de iepenziekte en de transpiratie liet zich dus *niet* aantoonen. De proeven bewijzen evenwel nog niet, dat een dergelijk verband inderdaad niet bestaat, daar ze alleen onder bepaalde omstandigheden werden genomen. Bij te vochtige atmosfeer verkleurt het cobaltpapier b.v. al gedurende den tijd, dat het op 't blad wordt gebracht, waardoor dan geen proeven kunnen worden verricht. Ook wanneer er door regen of dauw vocht op de bladeren aanwezig is, kan men de methode niet toepassen. Bij hooge temperatuur en felle zon zijn de huidmondjes grootendeels gesloten. Hierdoor duurt de omslag zeer lang, hetgeen de nauwkeurigheid van de bepalingen vermindert. Allerlei weersomstandigheden kunnen dus het nemen van een proef op een bepaalden dag beletten en het heeft lang geduurd, vóór we een dag konden vinden, die in alle opzichten geschikt was. Daardoor en ook doordat in het begin van den zomer tijd verloren ging met het aanleeren van de methode, zijn de proeven eigenlijk te laat in het jaar genomen; we hopen ze in het begin van den volgenden zomer te kunnen voortzetten.

BOEKBESPREKINGEN

Ziekten en beschadigingen der tuinbouwgewassen. II, Cultuurmaatregelen, bestrijdingsmiddelen en apparaten, door M. VAN DEN BROEK en P. J. SCHENK, 5e herziene druk. J. B. Wolters' Uitgevers-Maatschappij, 1932.

Het is van veel belang, dat onze Nederlandsche plantenziektenkundige literatuur „op peil" gehouden wordt, opdat zij, voor wie deze bestemd is, ook op deze wijze op de hoogte gehouden worden van het nieuwe en betere op het gebied der plantenziektenbestrijding.

Daarom is het mij een genoegen de uitgave van de vijfde druk van deel II van het alom gebruikte boek van VAN DEN BROEK en SCHENK hier te kunnen aankondigen. In meer dan een opzicht is het herzien van den inhoud van dit deel niet eenvoudig, daar hierin o.m. de bestrijdingsmiddelen genoemd worden. De omvang van het voor den strijd tegen plantenziekten beschikbare arsenaal is zoo groot, dat het niet alleen moeilijk is op de hoogte van de vorderingen der techniek te blijven, maar vooral ook om een keuze te doen uit het vele, dat beschikbaar is. In het bijzonder voor den Heer SCHENK zal het doen van een keuze meermalen bijzondere moeilijkheden opleveren, van welker bestaan hij zich ook wel bewust zal zijn.

Op enkele bladzijden „krimpt" het wel wat veel, maar dat is nog niet hinderlijk en men moet, zooals ik reeds opmerkte, ook rekening houden met de moeilijkheden, die de samenstelling van dit deel van het werk oplevert.

Eerst worden 112 bladzijden gewijd aan bestrijding door cultuur. Op hetgeen over degeneratie wordt medegedeeld, zouden wel eenige opmerkingen gemaakt kunnen worden. Kruising tusschen twee koolsoorten kan m.i. niet tot degeneratie leiden. Hier wordt met het woord ontaarding iets geheel anders aangediend, nl. een vermenging van eigenschappen, zooals men die voor de betreffende cultuurplant niet bedoelt en die dan ook daardoor geen goed cultuurobject meer oplevert. Wenschelijk zou ik vinden, indien in dit hoofdstuk wat meer voorkwam over wat bij de aardappels „degeneratie" genoemd wordt. Dit is ook wel geen eigenlijke ontaarding, maar juist omdat dit woord bij het optreden van bepaalde ziekteverschijnselen in aardappelen zoo vaak gebruikt wordt, zou het aanbeveling verdienen indien daar ter plaatse iets over dat verschijnsel werd medegedeeld.

Achtereenvolgens worden dan zaad (stek), bodem, water, voe-

ding, licht, lucht, temperatuur, wonden en onkruid besproken. Bij de nachtvorstbestrijding kan opgemerkt worden, dat het toch twijfelachtig is, dat bij bloeiende boomgaarden de ontwikkeling van rook o.a. uit in naftaline gedrenkt turfstrooisel ,,niet genoeg kan worden aangeraden''. In Amerika, het land waar nog het meest tegen nachtvorsten gedaan wordt, heeft men de ontwikkeling van rook geheel verlaten en past men alleen de directe verwarming van de lucht door verbranding van olie toe (welke werkwijze in dit hoofdstuk ook genoemd wordt).

Het gedeelte, dat aan de biologische bestrijding gewijd is, behandelt: zoogdieren, vogels, kikvorschachtigen, insecten en zwammen. Indien deze stof door de lezers goed verwerkt of op scholen goed behandeld wordt, kan hetgeen hier wordt medegedeeld, belangrijk medewerken tot verbetering van het inzicht in de rol van verschillende dieren en plantaardige organismen in de natuur. Gaarne zou ik gezien hebben, dat *Aphelinus mali*, het sluipwespje, dat in ons land uitgezet is ter bestrijding van de bloedluis, iets uitvoeriger werd behandeld. Dit is het eenige voorbeeld van overbrenging van een nuttig insect naar ons land.

Het is goed, dat ook op de keerzijde van de medaille gewezen wordt. Zoo de ,,knoppenpikkers'' in enkele deelen van West-Friesland. Opgemerkt dient echter te worden, dat hier niet ,,de'' meezen schuldig zijn, maar alleen de pimpelmees.

Bij de behandeling van de technische bestrijding is naar beknoptheid gestreefd, zonder dat de inhoud daaronder geleden heeft; zooals ik hiervoor reeds opmerkte is het zeer moeilijk over dit onderwerp iets te geven, waarop geen kritiek zou kunnen worden uitgeoefend. Hetgeen in deze 104 bladzijden over beschuttings- en over mechanische en chemische bestrijdingsmiddelen medegedeeld wordt, moet gewaardeerd worden. Wellicht zal bij een volgende bewerking aan enkele onderdeelen wat meer aandacht gewijd kunnen worden. Over het belangrijke middel nicotine wordt b.v. wel zeer weinig medegedeeld. Solbar wordt in enkele regels ,,afgemaakt'', wat toch niet geheel juist is. Met de giftigheid van dit middel zal het nog wel gaan. Dat de installatie voor warmwaterbehandeling van zaaizaad ,,betrekkelijk weinig kostbaar'' zal zijn, mag wel eenigszins betwijfeld worden. Maar het noemen van een dergelijke installatie behoort ook meer thuis in een boek over ziektebestrijding bij landbouwgewassen.

Dit nieuwe deel van Van den Broek en Schenk kan weer zeer veel nut opleveren voor onzen tuinbouw.

N. v. P.

Der linierte Graurüssler oder Blattrandkäfer, Sitona lineata L. Dr. K. Th. Andersen. Verlag Julius Springer, Berlin, 1931.

Als no. 6 in de reeks van „Monographien zum Pflanzenschutz, herausgegeben von Professor Dr. H. Morstatt, Berlin", is bovenstaand werk over den bekenden bladrandkever verschenen. De inhoud is verdeeld over de hoofdstukken:

Inleiding; naam en systematische indeeling; voedsterplanten; geografische verspreiding; biologie; ontwikkeling; vijanden en parasieten; door welke omstandigheden wordt een te groote vermeerdering tegengegaan; schadelijkheid van de kevers; schadelijkheid van de larven; bestrijding en wering.

Hieruit blijkt de volledige behandeling van de stof.

De kever en zijn ontwikkelingsvormen worden zeer uitvoerig beschreven. Ook over de biologie werd zeer veel medegedeeld, wat voor ons van belang is; in het bijzonder worden de omstandigheden, die op den duur van het eistadium invloed uitoefenen, besproken. Er is slechts één generatie per jaar. Als plantaardige parasiet van den kever wordt de bekende schimmel *Botrytis bassiana* genoemd en verschillende sluipwespen.

Een sterke vermeerdering van den kever schijnt vooral afhankelijk te zijn van de aanwezigheid van veel wortelknolletjes. Als het aantal van deze gering is, vinden de larven deze voedselbron niet en gaan vele dood. Hoe meer wortelknolletjes aanwezig zijn, des te grooter is de levenskans voor de larven en des te meer kevers zullen er uitkomen

Als factoren, die de schade bepalen, worden genoemd het aantal overwinterende kevers en de groeikracht van het gewas zooals deze door in- en uitwendige factoren beïnvloed wordt. In het bijzonder wordt ook gewezen op de door de larven veroorzaakte schade, die bestaat in het opeten der bacterieknolletjes, welke schade door den schrijver waarschijnlijk even groot geacht wordt als de zichtbare vreterij van den kever. Een warme zomer bevordert het optreden van den kever in het daaropvolgende jaar.

Bij de bestrijding wordt erop gewezen, dat het niet telen van leguminozen alleen dan zin heeft, als dit over een groote oppervlakte geschiedt. Dit komt overeen met onze ervaringen, dat een erwten- of boonengewas in zeer korten tijd zeer groote aantallen kevers tot zich kan trekken. Verscheidene stuif- en spuitmiddelen worden genoemd, die echter in de landbouwpraktijk weinig toepassing zullen vinden. Ook met maatregelen van kultuur is niet veel te bereiken.

N. v. P.